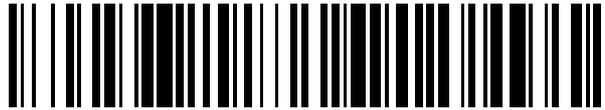


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 321**

51 Int. Cl.:

**B01J 47/14** (2006.01)

**C02F 1/42** (2006.01)

**C02F 5/00** (2006.01)

**G05D 11/13** (2006.01)

**G05D 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2010 E 10707221 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2403643**

54 Título: **Instalación de ablandamiento de agua y procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento de agua con control del valor nominal mediante varias estaciones de extracción de agua**

30 Prioridad:

**03.03.2009 DE 102009011132**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**18.12.2013**

73 Titular/es:

**JUDO WASSERAUFBEREITUNG GMBH (100.0%)  
Hohreuschstrasse 39-41  
71364 Winnenden, DE**

72 Inventor/es:

**DOPSLAFF, CARSTEN y  
SÖCKNICK, RALF**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 435 321 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Instalación de ablandamiento de agua y procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento de agua con control del valor nominal mediante varias estaciones de extracción de agua.

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de ablandamiento de agua con:
- un dispositivo de combinación que puede ajustarse automáticamente para mezclar un flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  a partir de un primer subflujo ablandado  $V(t)_{sub1blanda}$  y un segundo subflujo que conduce agua no tratada  $V(t)_{sub2notratada}$ , y con
  - un dispositivo de control electrónico,
- 10 en el que el dispositivo de control, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula la posición de ajuste del dispositivo de combinación de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  se ajusta a un valor nominal (SW) predeterminado.
- Un procedimiento de este tipo se conoce por ejemplo por el documento EP 0 900 765 B1. El ablandamiento del agua se aplica en aquellos casos en los que a través de los sistemas de abastecimiento habituales (por ejemplo la red de
- 15 distribución de agua potable) sólo está disponible agua relativamente dura, pero por motivos técnicos o motivos de comodidad se desea un agua más blanda.
- Por regla general, una instalación de ablandamiento de agua se instala de manera centralizada (por ejemplo en el sótano de un edificio) y abastece a un gran número de estaciones de extracción de agua (que en el caso más sencillo comprenden grifos de agua, o también consumidores de agua técnicos como lavadoras) con agua
- 20 ablandada.
- Por motivos técnicos o económicos a menudo es necesario o deseable utilizar sólo agua parcialmente ablandada. Así, el agua completamente ablandada puede llevar a problemas de corrosión, cuando ya no es posible una formación de capa protectora en la instalación de tuberías conectadas aguas abajo. Además, en el caso de un ablandamiento completo, la capacidad de un ablandador (que en la mayoría de los casos comprende una resina intercambiadora de iones) se agota rápidamente, y debe regenerarse de manera temprana. Esto está relacionado con un alto consumo de sal y por tanto con costes elevados. Para la realización de un ablandamiento parcial es necesario un dispositivo de combinación para mezclar agua ablandada (también denominada agua blanda) y agua no tratada. Por regla general es deseable ajustar y controlar la dureza del agua en el agua combinada, es decir, la mezcla de agua ablandada y agua no tratada.
- 25 El documento EP 0 900 765 B1 describe un dispositivo para el ablandamiento del agua según el principio de intercambio de iones con un dispositivo de combinación. Una unidad de evaluación y regulación ajusta automáticamente la dureza de un agua mezclada a través de la razón de agua no tratada y agua blanda por medio de una válvula de cierre o un obturador de sección transversal. La dureza del agua no tratada se determina para ello a través de un valor de conducción.
- 30 En las instalaciones de ablandamiento de agua conocidas, la dureza del agua combinada deseada se introduce directamente en su respectivo dispositivo de control y se utiliza como valor nominal para el control del dispositivo de combinación. La introducción de la dureza del agua combinada deseada se produce por regla general antes de la puesta en marcha de la instalación de ablandamiento de agua. La totalidad de los puntos de extracción de agua conectados a la instalación de ablandamiento de agua obtienen agua combinada con la misma dureza. El valor nominal permanece constante durante el funcionamiento de la instalación de ablandamiento de agua.
- 40 Sin embargo, según el caso de aplicación pueden ser deseables o necesarias durezas variables del agua en las estaciones de extracción de agua. Por ejemplo, para la preparación de bebidas frías puede ser deseable agua rica en minerales con una dureza del agua relativamente alta, mientras que para el funcionamiento de una lavadora para el ahorro de detergente se desea una dureza del agua relativamente baja.
- 45 La introducción de un valor nominal nuevo en el dispositivo de control es muy complicada, en particular porque la instalación de ablandamiento de agua en la mayoría de los casos está montada de manera centralizada en la entrada de una instalación doméstica (por ejemplo en el sótano de un edificio).
- El documento DE 199 18 073 A1 describe un procedimiento y una disposición para el ajuste de una dureza del agua. Un dispositivo de combinación, que combina agua no tratada y agua blanda y suministra agua combinada ajustada a una dureza nominal a un circuito de agua, se hace funcionar con un control electrónico. Una unidad de procesamiento de la dureza del agua determina automáticamente valores de dureza para el agua no tratada, el agua blanda y el agua del circuito. Se introduce una dureza nominal en la unidad de procesamiento de la dureza del agua. En el circuito de enfriamiento puede obtenerse una señal de cantidad de agua.
- 50

**Objetivo de la invención**

El objetivo de la presente invención es, con una instalación de ablandamiento de agua, poner a disposición de varias estaciones de extracción de agua conectadas agua de diferentes grados de dureza de manera cómoda.

**Breve descripción de la invención**

5 Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento del tipo mencionado al inicio, que se caracteriza porque el dispositivo de combinación abastece a varias estaciones de extracción de agua con agua combinada, porque el valor nominal (SW) se predetermina mediante un ajuste de las diversas estaciones de extracción de agua, determinándose el valor nominal (SW) en función de en cuál de las estaciones de extracción de agua se extrae agua combinada en ese momento, y porque el ajuste de las diversas estaciones de extracción de agua se transmite al dispositivo de control.

10 Según la presente invención, el valor nominal de la dureza del agua combinada, según el cual el dispositivo de control de la instalación de ablandamiento de agua regula el dispositivo de combinación, no se predetermina en el dispositivo de control, sino en una estación de extracción de agua. La estación de extracción de agua comprende a este respecto al menos una grifería de extracción (por ejemplo un grifo) y está dispuesta alejada de la instalación de ablandamiento de agua y conectada a través de un sistema de canalización a la misma. La instalación de ablandamiento de agua está dispuesta normalmente en la entrada de una instalación doméstica o industrial, y la estación de extracción de agua forma parte de esta instalación doméstica o industrial. En el marco de la invención, la instalación de ablandamiento de agua está separada de la o las estaciones de extracción de agua normalmente por tabiques y/o techos entre plantas.

15 El ajuste de las estaciones de extracción de agua contiene directa o indirectamente una información sobre una dureza del agua deseada en ese momento, que entonces se aplica como valor nominal por el dispositivo de control al dispositivo de combinación (obsérvese que según la invención también pueden estar previstos varios dispositivos de combinación en la instalación de ablandamiento de agua). El ajuste de las estaciones de extracción de agua puede modificarse mediante un operario, de modo que mediante el ajuste el operario puede seleccionar una dureza deseada del agua. Entonces, el ajuste se transmite mediante medios adecuados (por ejemplo por radio o mediante una línea de datos) al dispositivo de control, se evalúa y se aplica para el control de la posición de ajuste del dispositivo de combinación, de modo que en la o las estaciones de extracción de agua puede estar a disposición inmediatamente agua combinada de la dureza deseada.

20 Con la presente invención ya no es necesario utilizar, para cada finalidad de uso, agua con la misma dureza del agua predeterminada de manera fija en la práctica. Según el caso de aplicación pueden seleccionarse individualmente de manera cómoda diferentes durezas del agua, que son deseables o necesarias. Por ejemplo en determinadas aplicaciones puede prescindirse por completo de un ablandamiento (por ejemplo, para el riego de un jardín o la descarga de inodoros). Para beber agua puede ser deseable agua dura individualmente rica en minerales o agua blanda ablandada. El agua parcialmente ablandada es adecuada por ejemplo para la ducha. Esto reduce por un lado las manchas de cal en la grifería, por otro lado los productos de higiene corporal pueden aclararse fácilmente. El agua blanda ablandada puede ser ventajosa para la preparación de infusiones o café, para regar determinadas plantas como orquídeas o para planchar.

25 Según la invención, está previsto que el valor nominal (SW) se determine en función de en cuál de las estaciones de extracción de agua se extrae agua combinada en ese momento. Dicho de otro modo: El ajuste transmitido (en este caso de las diversas estaciones de extracción de agua) comprende la información de en qué estación de extracción de agua se extrae agua en ese momento. La estación de extracción de agua, en la que se extrae agua combinada en ese momento, determina el valor nominal. La operación de toma por parte de un operario o de un consumidor técnico que funciona automáticamente puede evaluarse directamente, sin que se requieran operaciones de introducción adicionales para obtener la información mencionada.

30 Valores de medición momentáneos, mediante los que se produce la regulación de la dureza del agua combinada, pueden ser por ejemplo la dureza del agua no tratada o caudales de agua no tratada o agua blanda en el dispositivo de combinación.

**Variantes preferidas de la invención**

35 En una variante especialmente ventajosa del procedimiento según la invención, al menos una estación de extracción de agua presenta un dispositivo de introducción, en el que se introduce el valor nominal (SW). Esta variante permite una selección individual de la dureza del agua deseada en la estación de extracción de agua. El ajuste que va a transmitirse comprende en esta variante el valor nominal introducido en el dispositivo de introducción. A este respecto, no es necesario que el valor nominal se transmita o introduzca directamente de manera numérica, sino que también puede estar disponible indirectamente mediante la selección y comunicación de una opción a partir de varias opciones (por ejemplo blanda-media-dura) o de la posición que puede ajustarse de manera continua en una escala, teniendo que asignar numéricamente en primer lugar el dispositivo de control a la opción o posición de la escala el valor numérico. El dispositivo de introducción puede ser por ejemplo un conmutador giratorio o un teclado o un elemento deslizante con escala. La estación de extracción de agua comprende entonces además de la propia



volumen de la canalización entre el dispositivo de combinación y el punto de consumo. Mediante la operación de dejar correr agua antes de la propia extracción se pone a disposición agua limpia, no estancada. La determinación del volumen que se deja correr puede producirse con un aparato de medición de caudal, contador volumétrico o por ejemplo mediante un temporizador en el punto de consumo. El aparato de medición de caudal o el contador volumétrico puede estar integrado en el punto de consumo en particular en el grifo de agua o en la canalización de alimentación. Alternativamente la dureza del agua también puede comprobarse in situ en la estación de extracción de agua de manera experimental, por ejemplo por medio de un electrodo selectivo de iones o por medio de una determinación volumétrica. A este respecto, la indicación ayuda a evitar el uso de agua con una dureza (todavía) no deseada. La indicación puede estar configurada por ejemplo como lámpara de control verde, que se ilumina una vez que (tras dejar correr suficiente agua en la canalización de alimentación) y en tanto que esté disponible la dureza deseada del agua. En particular puede utilizarse una indicación óptica o una indicación acústica.

También es ventajosa una variante del procedimiento, según la cual un emisor de señales en una estación de extracción de agua emite una señal de aviso en tanto que el agua extraída en la misma todavía no haya alcanzado el valor nominal (SW) predeterminado. A este respecto, el emisor de señales también ayuda a evitar el uso de agua con una dureza no deseada. El emisor de señales puede estar configurado, por ejemplo, como lámpara de control roja, que se ilumina en tanto que la dureza deseada del agua todavía no esté disponible (es decir, todavía no se ha dejado correr suficiente agua en la canalización de alimentación). En particular pueden utilizarse emisores de señales ópticos y acústicos.

En una variante preferida del procedimiento, una indicación en una estación de extracción de agua indica el valor nominal (SW) que está predeterminado para esta estación de extracción de agua. Esto reduce el riesgo de tomar por error una dureza no deseada del agua. Puede controlarse fácilmente la dureza que presenta el agua extraída actualmente.

Otra variante preferida del procedimiento prevé que la instalación de ablandamiento de agua comprenda al menos dos caudalímetros para la determinación directa o indirecta de los subflujos momentáneos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$ , y que el control del dispositivo de combinación se produzca mediante una dureza del agua no tratada medida, momentánea  $WH_{\text{notratada}}^{\text{mom}}$  y el valor nominal (SW) predeterminado para la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{\text{combinada}}$  en retroalimentación con los subflujos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$  determinados. El ajuste de la combinación es entonces especialmente preciso. Pueden compensarse fluctuaciones de las proporciones de los subflujos en el agua combinada, que por ejemplo se producen con un ajuste idéntico del dispositivo de combinación debido a fluctuaciones de condiciones externas (por ejemplo la presión del agua no tratada entrante, o la magnitud del flujo de extracción de agua combinada), y la dureza del agua combinada permanece de manera especialmente exacta en el valor nominal.

También se prefiere especialmente una variante del procedimiento, que se caracteriza porque al menos una estación de extracción de agua mezcla un flujo de alimentación de agua fría y un flujo de alimentación de agua caliente en proporciones correspondientes a un ajuste de un dispositivo de mezclado en la estación de extracción de agua, en el que uno de los flujos de alimentación, en particular el flujo de alimentación de agua caliente, presenta una dureza del agua fija y el otro flujo de alimentación, en particular el flujo de alimentación de agua fría, se abastece mediante el dispositivo de combinación con agua combinada, y porque el ajuste del dispositivo de mezclado se transmite al dispositivo de control y se evalúa para la determinación del valor nominal. Por regla general, para el agua caliente se prevé una dureza baja (normalmente  $\leq 2^\circ\text{dH}$ , en la mayoría de los casos  $0^\circ\text{dH}$ ). Mediante el mezclado de los dos flujos de alimentación, el consumidor obtiene agua mezclada a una temperatura media. Mediante el mezclado de los dos flujos de alimentación se ajusta una dureza en el agua mezclada en función de las proporciones de los flujos de alimentación y sus respectivas durezas del agua. Para el agua mezclada o bien se predetermina de manera fija una dureza del agua mezclada o bien se predetermina mediante un ajuste de la estación de extracción de agua. El dispositivo de control determina entonces, a partir de las proporciones de los flujos de alimentación y de las durezas del agua mezclada predeterminadas, el valor nominal necesario para su consecución para el agua fría. Mediante la variante del procedimiento puede regularse la dureza del agua mezclada.

Se prefiere además una variante del procedimiento, en la que la instalación de ablandamiento de agua presenta varios dispositivos de combinación que pueden ajustarse automáticamente, cuyas posiciones de ajuste se regulan por el dispositivo de control. De este modo la instalación de ablandamiento de agua puede utilizarse de manera más flexible y eficaz.

En un perfeccionamiento especialmente preferido de esta variante del procedimiento está previsto que se reagrupen salidas de agua combinada de varios dispositivos de combinación y que la salida de agua combinada reagrupada abastezca a una o varias estaciones de extracción de agua con agua combinada, y que el dispositivo de control, mediante el valor nominal (SW), que se predetermina mediante el ajuste de la o de las diversas estaciones de extracción de agua a la salida de agua combinada reagrupada, seleccione uno de los dispositivos de combinación correspondientes para proporcionar el agua combinada y se regule según el valor nominal (SW), y bloquee los dispositivos de combinación correspondientes restantes para proporcionar agua combinada.

Cualquier dispositivo de combinación puede generar por ejemplo agua combinada, cuya dureza del agua se encuentre dentro de un determinado intervalo (por ejemplo un dispositivo de combinación puede ser responsable de

agua combinada en el intervalo de dureza I, otro para el intervalo de dureza II y un tercero para el intervalo de dureza III).

De este modo se evitan modificaciones extremas y frecuentes de los dispositivos de combinación individuales, y se reduce el desgaste de material. Además los valores nominales (SW) predeterminados se alcanzan más rápido, cuando cada dispositivo de combinación individual funciona sólo dentro de un intervalo de dureza limitado. Normalmente los diferentes dispositivos de combinación cubren en cada caso diferentes intervalos de dureza preferiblemente contiguos entre sí.

En otro perfeccionamiento especialmente preferido de la variante anterior del procedimiento está previsto que varios dispositivos de combinación abastezcan en cada caso individualmente a una o varias estaciones de extracción de agua con agua combinada, que el dispositivo de control electrónico, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regule las posiciones de ajuste de los dispositivos de combinación que abastecen individualmente de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada de un respectivo dispositivo de combinación se ajuste a un respectivo valor nominal (SW), y que los respectivos valores nominales (SW) de los dispositivos de combinación que abastecen individualmente se predeterminen en cada caso mediante un ajuste de la o de las diversas estaciones de extracción de agua, que están conectadas al respectivo dispositivo de combinación. Esta variante permite proporcionar al mismo tiempo agua combinada de diferente dureza, pero seleccionada previamente de manera individual y cómoda mediante los diferentes dispositivos de combinación.

Dentro del marco de la presente invención también se encuentra un sistema de ablandamiento de agua, que comprende una instalación de ablandamiento de agua con:

- un dispositivo de combinación que puede ajustarse automáticamente para mezclar un flujo de agua combinada  $V(t)_{\text{combinada}}$  a partir de un primer subflujo ablandado  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y un segundo subflujo que conduce agua no tratada  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$ , y con
- un dispositivo de control electrónico,

en el que el dispositivo de control, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula la posición de ajuste del dispositivo de combinación de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{\text{combinada}}$  se ajusta a un valor nominal (SW) predeterminado, estando el sistema de ablandamiento de agua caracterizado porque comprende varias estaciones de extracción de agua que, para el abastecimiento con agua combinada mediante el dispositivo de combinación, están conectadas a la instalación de ablandamiento de agua y el dispositivo de combinación abastece a las diversas estaciones de extracción de agua con agua combinada, porque están previstos medios para la detección de un ajuste de las diversas estaciones de extracción de agua, comprendiendo el ajuste la información, de en qué estación de extracción de agua se extrae agua en ese momento, porque están previstos medios para la transmisión del ajuste detectado al dispositivo de control electrónico, y porque el dispositivo de control electrónico está configurado para aplicar un valor nominal, correspondiente a los ajustes transmitidos, al dispositivo de combinación, determinándose el valor nominal (SW) en función de en cuál de las estaciones de extracción de agua se extrae agua combinada en ese momento. Con una instalación de ablandamiento de agua, el sistema de extracción de agua puede poner a disposición de las estaciones de extracción de agua de manera cómoda durezas variables del agua, sin que para ello sea necesario un ajuste manual en su unidad de control.

En una forma de realización preferida del sistema de ablandamiento de agua según la invención está previsto que los medios para la detección de un ajuste comprendan un dispositivo de introducción, en particular un conmutador giratorio o un teclado, y/o sensores de extracción, en particular caudalímetros o sensores de medición de posición de válvula, y/o que los medios para la transmisión del ajuste detectado comprendan un emisor de radio y un receptor de radio o un cable de transmisión de datos. Estos medios para la detección y estos medios para la transmisión son especialmente sencillos y han resultado eficaces en la práctica.

Otra forma de realización preferida se caracteriza porque la instalación de ablandamiento de agua presenta varios dispositivos de combinación en cada caso para el abastecimiento de una o varias estaciones de extracción de agua con agua combinada, y porque el dispositivo de control electrónico, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula las posiciones de ajuste de los dispositivos de combinación de tal manera que la dureza del agua en el respectivo flujo de agua combinada  $V(t)_{\text{combinada}}$  se ajusta a un respectivo valor nominal (SW) predeterminado. De este modo la instalación de ablandamiento de agua puede utilizarse de manera más flexible y eficaz.

Igualmente se encuentra dentro del marco de la presente invención el uso de un sistema de ablandamiento de agua según la invención en un procedimiento según la invención, descrito anteriormente.

Ventajas adicionales de la invención se obtienen a partir de la descripción y el dibujo. Del mismo modo, las características mencionadas anteriormente y las explicadas aún más abajo pueden utilizarse según la invención en cada caso individualmente en sí mismas o en conjunto en cualquier combinación. Las formas de realización mostradas y descritas no deben entenderse como enumeración concluyente sino que, más bien, tienen un carácter a modo de ejemplo para la explicación de la invención.

**Descripción detallada de la invención y dibujo**

La invención se representa en el dibujo y se explica en más detalle mediante ejemplos de realización. En el dibujo se muestra:

- 5 La figura 1, una representación esquemática de un sistema de ablandamiento de agua con un dispositivo de introducción para la dureza del agua combinada deseada en una estación de extracción de agua;
- La figura 2, una representación esquemática de un sistema de ablandamiento de agua según la invención con varias estaciones de extracción de agua para diferentes durezas del agua combinada;
- La figura 3, una representación esquemática de un sistema de ablandamiento de agua con varios dispositivos de combinación, que en cada caso abastecen a un punto de extracción de agua propio con agua combinada;
- 10 La figura 4, una representación esquemática de un sistema de ablandamiento de agua con varios dispositivos de combinación, que en conjunto abastecen a un punto de extracción de agua con agua combinada.
- La figura 1 muestra a modo de explicación general, en una representación esquemática, un sistema de ablandamiento de agua, que comprende una instalación 1 de ablandamiento de agua así como (en este caso) una estación 50 de extracción de agua.
- 15 La instalación 1 de ablandamiento de agua está conectada a través de una admisión 2 a un sistema de abastecimiento de agua local, por ejemplo la red de distribución de agua potable. La instalación de ablandamiento de agua se encuentra para ello en una sala de servicio (por ejemplo, el sótano) de un edificio que, a través de la instalación de ablandamiento de agua, debe abastecerse con agua (en particular agua combinada y/o agua blanda).
- 20 Una primera parte del flujo de agua no tratada  $V(t)_{\text{no tratada}}$  (total) que fluye en la admisión 2 se alimenta a un dispositivo 6 de ablandamiento, que en particular presenta una cabeza 19 de control así como dos cámaras con resina 5 intercambiadora de iones. Una segunda parte del agua no tratada entra en un conducto 18 de derivación.
- El agua no tratada que entra en el dispositivo 6 de ablandamiento pasa en primer lugar por un sensor 12 de conductividad, con el que se determina la dureza del agua momentánea  $WH_{\text{no tratada}}^{\text{mom}}$  del agua no tratada. Después esta agua no tratada pasa por una de las dos o también por las dos cámaras con resina 5 intercambiadora de iones, ablandándose ésta por completo. Finalmente el agua ablandada pasa por el caudalímetro 14, que determina el primer subflujo momentáneo  $V(t)_{\text{sub1blanda}}^{\text{mom}}$ .
- 25 El agua no tratada que entra en el dispositivo 6 de ablandamiento pasa en primer lugar por un sensor 12 de conductividad, con el que se determina la dureza del agua momentánea  $WH_{\text{no tratada}}^{\text{mom}}$  del agua no tratada. Después esta agua no tratada pasa por una de las dos o también por las dos cámaras con resina 5 intercambiadora de iones, ablandándose ésta por completo. Finalmente el agua ablandada pasa por el caudalímetro 14, que determina el primer subflujo momentáneo  $V(t)_{\text{sub1blanda}}^{\text{mom}}$ .
- La segunda parte del agua no tratada en el conducto 18 de derivación pasa en primer lugar por un dispositivo 9a de combinación que puede hacerse funcionar automáticamente, en este caso una válvula 9 de combinación que puede ajustarse con un motor 10 de ajuste, y a continuación por un caudalímetro 17, que determina el segundo subflujo momentáneo  $V(t)_{\text{sub2notratada}}^{\text{mom}}$ .
- 30 El primer subflujo  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y el segundo subflujo  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$  se unifican finalmente para dar un flujo de agua combinada  $V(t)_{\text{combinada}}$ , que se alimenta a una salida 3. La salida 3 está conectada (en este caso) a la estación 50 de extracción de agua. La estación 50 de extracción de agua se encuentra fuera de la sala de servicio en la que se dispone la instalación 1 de ablandamiento de agua (incluyendo el dispositivo 11 de control), lo que se indica mediante paredes 56 de separación. Por tanto un operario de la estación 50 de extracción de agua no tiene acceso a la instalación 1 de ablandamiento de agua. En general, en el marco de la invención, las diversas estaciones 50 de extracción de agua están distanciadas normalmente al menos 2 m de la instalación 1 de ablandamiento de agua (y en particular de su dispositivo 11 de control).
- 35 Los resultados de medición del sensor 12 de conductividad y de los caudalímetros 14, 17 se comunican a un dispositivo 11 de control electrónico. En el dispositivo 11 de control está depositado un valor nominal SW deseado de la dureza del agua del agua combinada, que debe estar disponible en la estación 50 de extracción de agua. A partir del valor nominal SW de la dureza del agua combinada y de la dureza del agua momentánea  $WH_{\text{no tratada}}^{\text{mom}}$ , el dispositivo 11 de control determina una razón nominal momentánea de los subflujos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$ , mediante la que se obtiene la dureza deseada del agua en el agua combinada. En caso de que los subflujos momentáneos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}^{\text{mom}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}^{\text{mom}}$  no correspondan a la razón nominal, entonces el dispositivo 11 de control regula automáticamente la posición de ajuste (en este caso, la sección transversal del flujo) de la válvula 9 de combinación 9 a través del motor 10 de ajuste, por ejemplo mediante una regulación PD o PID. De este modo, la instalación 1 de ablandamiento de agua, también en el caso de una dureza de agua no tratada fluctuante o presiones de canalización fluctuantes, puede proporcionar una dureza constante del agua combinada.
- 40 Los resultados de medición del sensor 12 de conductividad y de los caudalímetros 14, 17 se comunican a un dispositivo 11 de control electrónico. En el dispositivo 11 de control está depositado un valor nominal SW deseado de la dureza del agua del agua combinada, que debe estar disponible en la estación 50 de extracción de agua. A partir del valor nominal SW de la dureza del agua combinada y de la dureza del agua momentánea  $WH_{\text{no tratada}}^{\text{mom}}$ , el dispositivo 11 de control determina una razón nominal momentánea de los subflujos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$ , mediante la que se obtiene la dureza deseada del agua en el agua combinada. En caso de que los subflujos momentáneos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}^{\text{mom}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}^{\text{mom}}$  no correspondan a la razón nominal, entonces el dispositivo 11 de control regula automáticamente la posición de ajuste (en este caso, la sección transversal del flujo) de la válvula 9 de combinación 9 a través del motor 10 de ajuste, por ejemplo mediante una regulación PD o PID. De este modo, la instalación 1 de ablandamiento de agua, también en el caso de una dureza de agua no tratada fluctuante o presiones de canalización fluctuantes, puede proporcionar una dureza constante del agua combinada.
- 45 Adicionalmente el dispositivo 11 de control supervisa también el grado de agotamiento de la cámara activa en ese momento del dispositivo 6 de ablandamiento. A este respecto, en las extracciones de agua, la cantidad de agua blanda extraída se pondera en cada caso con la dureza de agua no tratada momentánea correspondiente y se resta de la capacidad (residual en ese momento). Si la cámara se ha agotado, el dispositivo 11 de control conmuta el dispositivo 6 de ablandamiento a la otra cámara (no agotada) y provoca además la regeneración de la cámara agotada. Para ello se hace funcionar automáticamente una válvula 15 de regeneración con un motor 16 de ajuste
- 50 Adicionalmente el dispositivo 11 de control supervisa también el grado de agotamiento de la cámara activa en ese momento del dispositivo 6 de ablandamiento. A este respecto, en las extracciones de agua, la cantidad de agua blanda extraída se pondera en cada caso con la dureza de agua no tratada momentánea correspondiente y se resta de la capacidad (residual en ese momento). Si la cámara se ha agotado, el dispositivo 11 de control conmuta el dispositivo 6 de ablandamiento a la otra cámara (no agotada) y provoca además la regeneración de la cámara agotada. Para ello se hace funcionar automáticamente una válvula 15 de regeneración con un motor 16 de ajuste
- 55 Adicionalmente el dispositivo 11 de control supervisa también el grado de agotamiento de la cámara activa en ese momento del dispositivo 6 de ablandamiento. A este respecto, en las extracciones de agua, la cantidad de agua blanda extraída se pondera en cada caso con la dureza de agua no tratada momentánea correspondiente y se resta de la capacidad (residual en ese momento). Si la cámara se ha agotado, el dispositivo 11 de control conmuta el dispositivo 6 de ablandamiento a la otra cámara (no agotada) y provoca además la regeneración de la cámara agotada. Para ello se hace funcionar automáticamente una válvula 15 de regeneración con un motor 16 de ajuste

mediante el dispositivo 11 de control, con lo cual fluye una disolución 7 de agente de regeneración (preferiblemente salmuera) desde un recipiente 8 de reserva a través de la cámara agotada.

5 La estación 50 de extracción de agua comprende un punto 20 de consumo (grifería de extracción), por ejemplo un grifo de agua, y además una válvula 21 de cierre, que se abre o cierra a través de un elemento 22 de ajuste. En el elemento 22 de ajuste de la grifería 20 de extracción se encuentra un dispositivo 23 de introducción, en este caso en forma de tres botones de selección, mediante los que puede introducirse una dureza deseada del agua. Los tres botones representan por ejemplo 2°dH, 6°dH y 18°dH, que está impreso en cada caso sobre los mismos, y por ejemplo está determinado para las aplicaciones de plancha (2°dH), ducha/baño (6°dH) y preparación de bebidas frías (18°dH).

10 En caso de introducir una dureza deseada nueva del agua en el dispositivo 23 de introducción, entonces ésta se transmite como nuevo valor nominal SW al dispositivo 11 de control a través de (en este caso) un cable 51 de transmisión de datos y después se aplica por éste para el dispositivo 9a de combinación.

15 Los botones de selección del dispositivo 23 de introducción pueden iluminarse en la forma de realización en cada caso en verde y rojo. Cuando se presiona un nuevo botón de selección, entonces se ilumina en primer lugar en rojo. De este modo se comunica al operario que, si bien se ha solicitado la correspondiente dureza del agua, sin embargo todavía no está disponible en el punto 20 de extracción. Una vez que se ha dejado correr agua combinada de la nueva dureza requerida por la sección de canalización de la salida 3 hasta la estación 50 de extracción de agua, la iluminación del botón de selección cambia a verde. El operario sabe entonces que ahora la dureza deseada está disponible. La iluminación verde se conserva, para la indicación de la dureza del agua actual, hasta que se presione otro botón de selección.

La figura 2 muestra un sistema de ablandamiento de agua similar a la figura 1; a continuación sólo se explican las diferencias (se aplica lo mismo también para las siguientes figuras).

En esta forma de realización según la invención están previstas tres estaciones 50, 50', 50" 50 de extracción de agua, que se abastecen por un dispositivo 9a de combinación común con agua combinada.

25 Cada grifería 24, 24', 24" de extracción de las estaciones 50, 50', 50" 50 de extracción de agua proporciona agua combinada con una dureza del agua individual, predefinida en el dispositivo de control (y que en esta forma de realización sólo puede modificarse directamente en el dispositivo de control). Todas las griferías 24, 24', 24" de extracción se alimentan a través de canalizaciones 27, 27', 27" de alimentación separadas desde el dispositivo 9a de combinación; las canalizaciones 27, 27', 27" de alimentación se ramifican directamente por detrás del punto 52 de confluencia de los subflujos  $V(t)_{\text{sub1blanda}}$  y  $V(t)_{\text{sub2notratada}}$ .

30 Como la dureza del agua en las canalizaciones 27, 27', 27" de alimentación individuales no cambia, no es necesario dejar correr agua combinada de otra dureza desde las canalizaciones 27, 27', 27" de alimentación antes del uso del agua. Por ejemplo una canalización de alimentación que lleva a la cocina (por ejemplo la canalización 27 de alimentación más inferior) puede contener siempre agua de grado 2, otra canalización de alimentación (por ejemplo la canalización 27' de alimentación intermedia), que lleva a la bañera/ducha, está llena de agua de grado 6, mientras que una tercera canalización de alimentación (por ejemplo la canalización 27" de alimentación superior), que alimenta a una cisterna de WC, lleva agua más dura.

35 El dispositivo 9a de combinación se activa a través del dispositivo 11 de control mediante la simple apertura de una válvula 25, 25', 25" de cierre por medio de un elemento 26, 26', 26" de ajuste en la respectiva grifería 24, 24', 24" de extracción; para ello la apertura de una determinada válvula de cierre se comunica a través del cable 51 de transmisión de datos al dispositivo 11 de control. Por ejemplo, si se hace funcionar la ducha (a través de la válvula 25' de cierre), entonces el dispositivo 9a de combinación se ajusta automáticamente de tal manera que la dureza del agua combinada asciende a 6°dH. También pueden formarse "grupos de canalizaciones" (por ejemplo, canalización de inodoro para todos los inodoros, canalización de ducha para todas las duchas, etc.), de modo que cada canalización 27, 27', 27" de salida abastece a varias estaciones de extracción de agua. Los elementos 26, 26', 26" de ajuste están configurados en esta forma de realización de tal manera que la apertura de una válvula 25, 25', 25" de cierre sólo es posible cuando todas las demás válvulas 25, 25', 25" de cierre están cerradas.

40 La figura 3 muestra un sistema de ablandamiento de agua adicional a modo de explicación general. El dispositivo 11 de control electrónico controla tres dispositivos 9a, 9a', 9a" de combinación sencillos, que en cada caso (en este caso) abastecen exactamente a una estación 50, 50', 50" 50 de extracción de agua con agua combinada. Cada estación 50, 50', 50" de extracción de agua dispone de un dispositivo 23, 23', 23" de introducción propio para predeterminar un valor nominal de la dureza del agua para el dispositivo 9a, 9a', 9a" de combinación correspondiente en cada caso. En este sistema de ablandamiento de agua pueden abastecerse varias estaciones 50, 50', 50" de extracción de agua (o ramales de estaciones de extracción de agua) independientemente entre sí con agua combinada de diferente dureza.

55 El sistema de ablandamiento de agua, que se representa en la figura 4 a modo de explicación general, dispone de varios dispositivos 9a, 9a', 9a" de combinación, que en conjunto abastecen a una estación 50 de extracción de agua (o un ramal de estaciones de extracción de agua) en común con agua combinada. Unas canalizaciones 3, 3', 3" de

salida de los dispositivos 9a, 9a', 9a" de combinación confluyen en un punto 53 de confluencia, a partir del cual, a través de una salida 3a de agua combinada reagrupada, está conectada la estación 50 de extracción de agua.

5 Cada dispositivo 9a, 9a', 9a" de combinación de la instalación 1 de ablandamiento de agua es responsable de un determinado intervalo de dureza. Por ejemplo el dispositivo 9a de combinación inferior es responsable de un intervalo de dureza de 0-4°dH, el dispositivo 9a' de combinación medio es responsable de un intervalo de dureza de 5-10°dH y el dispositivo 9a" de combinación superior es responsable de un intervalo de dureza de 11 y más °dH. Según la dureza requerida del agua, introducida en un dispositivo 23 de introducción de la estación 50 de extracción de agua y transmitida a través del cable 51 de transmisión de datos al dispositivo 11 de control, el dispositivo 11 de control selecciona el dispositivo 9a, 9a', 9a" de combinación responsable y lo regula según el valor nominal predeterminado; en los dispositivos 9a, 9a', 9a" de combinación restantes el flujo de agua se bloquea por completo.

10 De este modo se evitan modificaciones de ajuste extremas y frecuentes de los dispositivos 9a, 9a', 9a" de combinación individuales; se reduce el desgaste de material. Además, los valores nominales (SW) predeterminados se alcanzan más rápidamente, cuando cada dispositivo 9a, 9a', 9a" de combinación individual sólo funciona en un intervalo de dureza limitado.

15

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para hacer funcionar una instalación (1) de ablandamiento de agua con
- 5 - un dispositivo (9a, 9a', 9a'') de combinación que puede ajustarse automáticamente para mezclar un flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  a partir de un primer subflujo ablandado  $V(t)_{sub1blanda}$  y un segundo subflujo que conduce agua no tratada  $V(t)_{sub2notratada}$ , y con
- un dispositivo (11) de control electrónico,
- 10 en el que el dispositivo (11) de control, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula la posición de ajuste del dispositivo (9a, 9a', 9a'') de combinación de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  se ajusta a un valor nominal (SW) predeterminado,
- caracterizado porque
- 15 el dispositivo (9a, 9a', 9a'') de combinación abastece a varias estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua con agua combinada, porque el valor nominal (SW) se predetermina mediante un ajuste de las diversas estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua, determinándose el valor nominal (SW) en función de en cuál de las estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua se extrae agua combinada en ese momento, y porque el ajuste de las diversas estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua se transmite al dispositivo (11) de control.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una estación (50, 50', 50'') de extracción de agua presenta un dispositivo (23) de introducción, en el que se introduce el valor nominal (SW).
- 20 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el valor nominal (SW) introducido en la estación (50, 50', 50'') de extracción de agua a través del dispositivo (23) de introducción se transmite por medio de una transmisión de datos por radio o una transmisión de datos por cable al dispositivo (11) de control electrónico de la instalación (1) de ablandamiento de agua.
- 25 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos para una parte de las estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua se asignan valores nominales fijos, definidos en el dispositivo (11) de control.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, en el caso de una extracción de agua simultánea en varias estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua, el valor nominal se determina por la estación (50, 50', 50'') de extracción de agua en la que se empezó en primer lugar con la extracción de agua.
- 30 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, en el caso de una extracción de agua simultánea en varias estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua, el valor nominal se determina por la estación (50, 50', 50'') de extracción de agua que requiere la dureza de agua combinada más baja.
- 35 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se produce una distribución del flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  por las diferentes estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua directamente tras la confluencia (52) del subflujo que conduce agua blanda  $V(t)_{sub1blanda}$  y el subflujo que conduce agua no tratada  $V(t)_{sub2notratada}$ .
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una indicación en una estación (50, 50', 50'') de extracción de agua proporciona una señalización una vez que el agua extraída en la misma haya alcanzado el valor nominal (SW) predeterminado.
- 40 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un emisor de señales en una estación (50, 50', 50'') de extracción de agua emite una señal de aviso en tanto que el agua extraída en la misma todavía no haya alcanzado el valor nominal (SW) predeterminado.
- 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una indicación en una estación (50, 50', 50'') de extracción de agua indica el valor nominal (SW) que está predeterminado para esta estación (50, 50', 50'') de extracción de agua.
- 45 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación (1) de ablandamiento de agua comprende al menos dos caudalímetros (14, 17) para la determinación directa o indirecta de los subflujos  $V(t)_{sub1blanda}$  y  $V(t)_{sub2notratada}$  momentáneos, y porque el control del dispositivo (9a, 9a', 9a'') de combinación se produce mediante una dureza de agua no tratada medida, momentánea  $WH_{notratada}^{mom}$  y el valor nominal (SW) predeterminado para la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  en retroalimentación con los subflujos determinados  $V(t)_{sub1blanda}$  y  $V(t)_{sub2notratada}$ .
- 50 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una estación (50,

50', 50") de extracción de agua mezcla un flujo de alimentación de agua fría y un flujo de alimentación de agua caliente en proporciones correspondientes a un ajuste de un dispositivo de mezclado en la estación (50, 50', 50") de extracción de agua,

5 en el que uno de los flujos de alimentación, en particular el flujo de alimentación de agua caliente, presenta una dureza del agua fija y el otro flujo de alimentación, en particular el flujo de alimentación de agua fría, se abastece mediante el dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación con agua combinada, y

porque el ajuste del dispositivo de mezclado se transmite al dispositivo (11) de control y se evalúa para la determinación del valor nominal.

13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque

10 la instalación (1) de ablandamiento de agua presenta varios dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación que puede ajustarse automáticamente, cuyas posiciones de ajuste se regulan por el dispositivo (11) de control.

14.- Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque

15 se reagrupan salidas (3, 3', 3") de agua combinada de varios dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación y la salida (3a) de agua combinada reagrupada abastece a una o varias estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua con agua combinada, y porque el dispositivo (11) de control mediante el valor nominal (SW), que se predetermina mediante el ajuste de la o de las diversas estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua a la salida (3a) de agua combinada reagrupada, selecciona uno de los dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación correspondientes para proporcionar el agua combinada y lo regula según el valor nominal (SW), y bloquea los dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación correspondientes restantes para proporcionar agua combinada.

20 15.- Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque varios dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación abastecen en cada caso individualmente a una o varias estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua con agua combinada,

25 porque el dispositivo (11) de control electrónico, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula las posiciones de ajuste de los dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación que abastecen individualmente de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada de un respectivo dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación se ajusta a un respectivo valor nominal (SW),

y porque los respectivos valores nominales (SW) de los dispositivos (9a, 9a', 9a") de combinación que abastecen individualmente se predeterminan en cada caso mediante un ajuste de la o de las diversas estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua, que están conectadas al respectivo dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación.

30 16.- Sistema de ablandamiento de agua,

que comprende una instalación (1) de ablandamiento de agua con

- un dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación que puede ajustarse automáticamente para mezclar un flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  a partir de un primer subflujo ablandado  $V(t)_{sub1blanda}$  y un segundo subflujo que conduce agua no tratada  $V(t)_{sub2notratada}$ , y con

35 - un dispositivo (11) de control electrónico,

en el que el dispositivo (11) de control, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula la posición de ajuste del dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación de tal manera que la dureza del agua en el flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  se ajusta a un valor nominal (SW) predeterminado, estando el sistema de ablandamiento de agua caracterizado porque

40 comprende varias estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua que, para el abastecimiento con agua combinada mediante el dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación, están conectadas a la instalación (1) de ablandamiento de agua y el dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación abastece a las diversas estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua con agua combinada,

45 porque están previstos medios para la detección de un ajuste de las diversas estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua, comprendiendo el ajuste la información de en qué estación (50, 50', 50") de extracción de agua se extrae agua en ese momento,

porque están previstos medios para la transmisión del ajuste detectado al dispositivo (11) de control electrónico,

50 y porque el dispositivo (11) de control electrónico está configurado para aplicar un valor nominal, correspondiente a los ajustes transmitidos, al dispositivo (9a, 9a', 9a") de combinación, determinándose el valor nominal (SW) en función de en cuál de las estaciones (50, 50', 50") de extracción de agua se extrae agua combinada en ese momento.

17.- Sistema de ablandamiento de agua según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios para la detección de un ajuste comprenden un dispositivo (23) de introducción, en particular un conmutador giratorio o un teclado, y/o sensores de extracción, en particular caudalímetros o sensores de medición de posición de válvula,

5 y/o porque los medios para la transmisión del ajuste detectado comprenden un emisor de radio y un receptor de radio o un cable (51) de transmisión de datos.

18.- Sistema de ablandamiento de agua según una de las reivindicaciones 16 ó 17,

caracterizado porque la instalación (1) de ablandamiento de agua presenta varios dispositivos (9a, 9a', 9a'') de combinación en cada caso para el abastecimiento de una o varias estaciones (50, 50', 50'') de extracción de agua con agua combinada, y

10 porque el dispositivo (11) de control electrónico, por medio de uno o varios valores de medición momentáneos, determinados experimentalmente, regula las posiciones de ajuste de los dispositivos (9a, 9a', 9a'') de combinación de tal manera que la dureza del agua en el respectivo flujo de agua combinada  $V(t)_{combinada}$  se ajusta a un respectivo valor nominal (SW) predeterminado.

15 19.- Uso de un sistema de ablandamiento de agua según la reivindicación 16 a 18 en un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15.

20

25

30

35

40





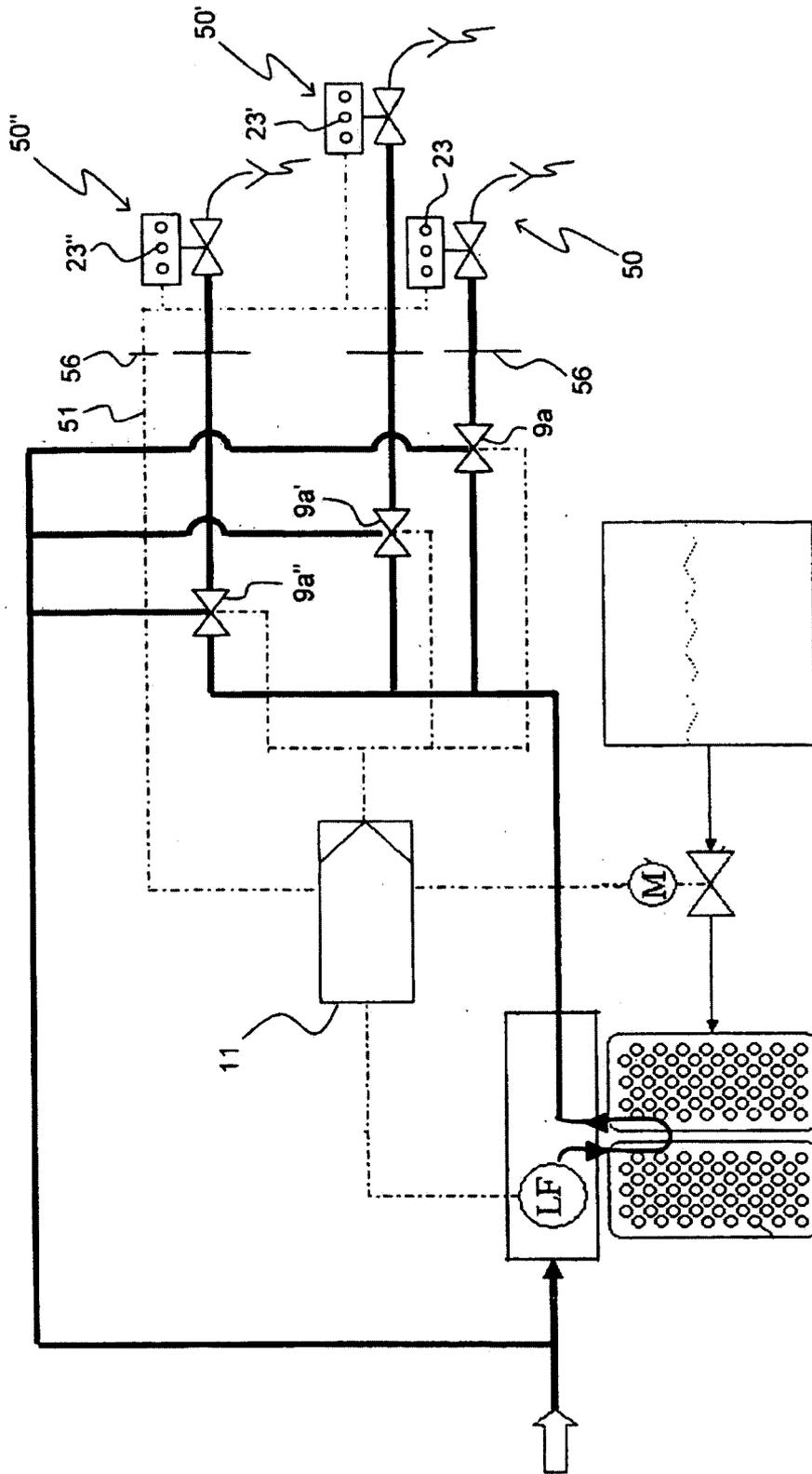


Fig. 3

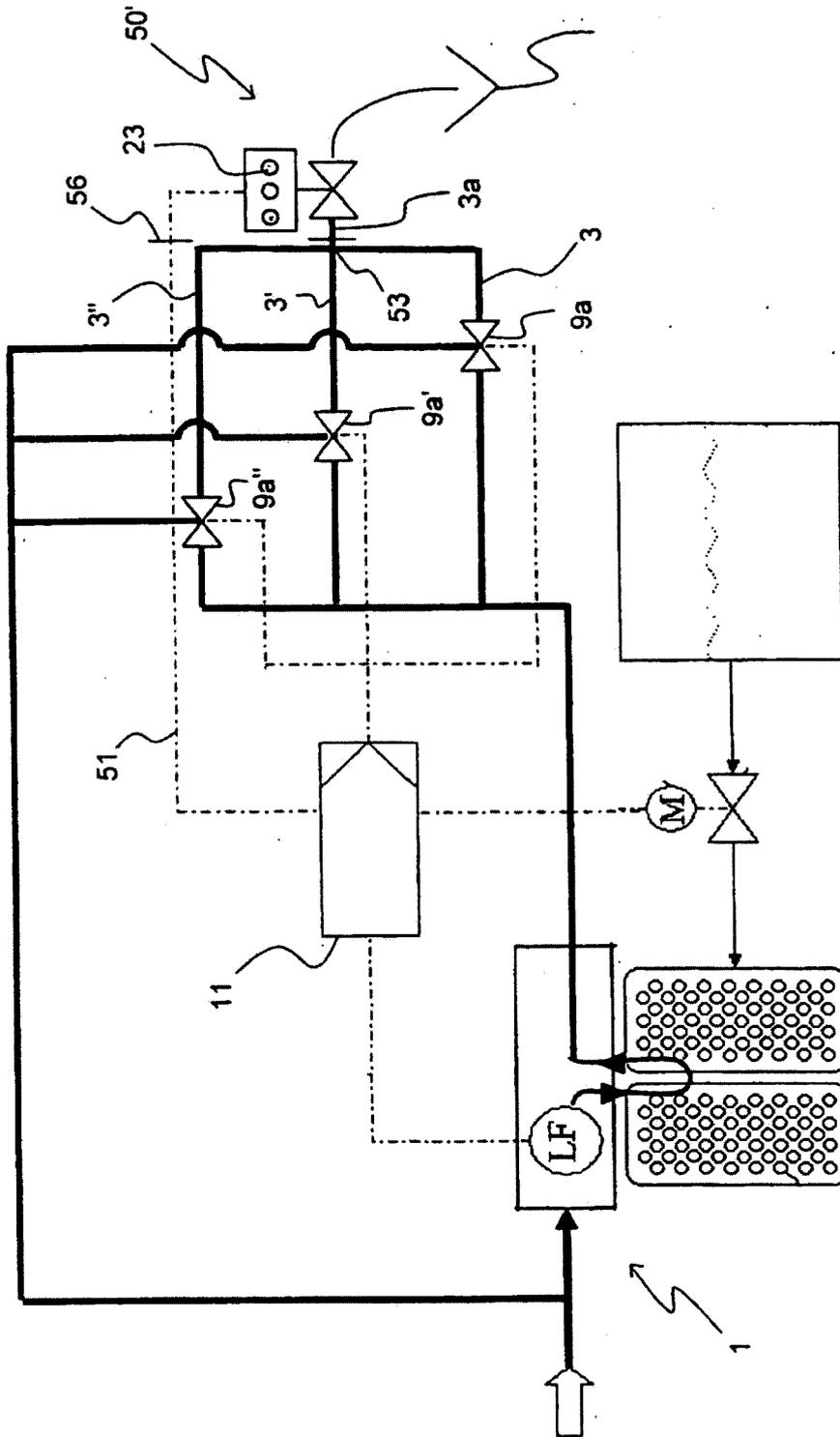


Fig. 4